

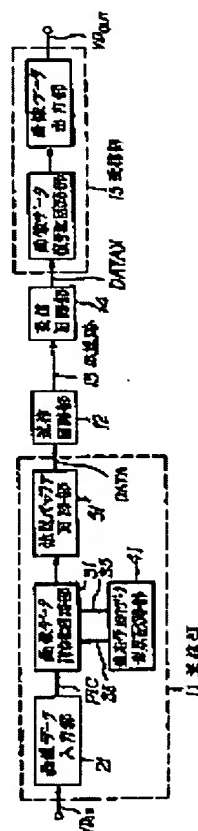
VIDEO SIGNAL TRANSMITTING METHOD AND VIDEO SIGNAL TRANSMITTER

Patent number: JP8256340
Publication date: 1996-10-01
Inventor: YONEMITSU JUN; BARII ANDORIYUUSU
Applicant: SONY CORP
Classification:
- International: H03M7/36; H04N7/32; H03M7/36; H04N7/32; (IPC1-7): H03M7/36; H04N7/32
- european:
Application number: JP19960040585 19890927
Priority number(s): JP19960040585 19890927

Report a data error here

Abstract of JP8256340

PURPOSE: To reproduce a video signal subjected to compression coding with high quality by forming image information of an interpolation frame and sending the information to a receiver. **CONSTITUTION:** An image data input section 21 of a transmission section 11 receives a moving video image input signal VDIN and forms image data PIC of a moving image and sends it to an image data coding circuit section 31. An adaptive predict data generating circuit section 41 receives current frame input data with moving vector data as data of predict input data S5 from the coding circuit section 31 and feeds back adaptive prediction arithmetic result data S6 comprising prediction image data subjected to prediction arithmetic operation. The coding circuit section 31 sends image data representing a deviation between the image data of the current frame input data and prediction image data as part of transmission data DATA to a reception section 15. Thus, the video signal subjected to compression coding is reproduced with high quality.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-256340

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51)Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
// H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 23 頁)

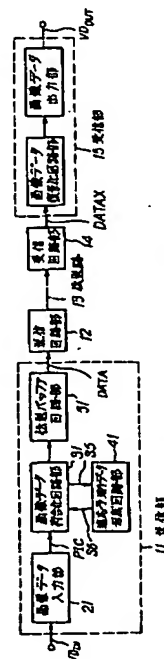
(21)出願番号	特願平8-40585	(71)出願人	000002185
(62)分割の表示	特願平1-253398の分割		ソニー株式会社
(22)出願日	平成1年(1989)9月27日		東京都品川区北品川6丁目7番35号
		(72)発明者	米満 潤
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
		(72)発明者	バリー、アンドリュース
			東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 映像信号伝送方法及び映像信号伝送装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、圧縮符号化された映像信号を高い品質で再生することができる映像信号伝送方法及び装置を実現しようとするものである。

【解決手段】第1の画像をイントラ符号化又は予測符号化して第1の符号化データを生成し、第1の符号化データを生成した後に、第1の画像より時間的に後にある第2の画像を、第1の画像を用いて予測符号化して第2の符号化データを生成し、第2の符号化データを生成した後に、第1の画像と第2の画像の間にある第3の画像を、第1の画像及び第2の画像を用いて予測符号化して第3の符号化データを生成し、第1の符号化データ、第2の符号化データ、第3の符号化データの順に伝送するようにしたことにより、圧縮符号化された映像信号を高い品質で再生することができる映像信号伝送方法及び装置を実現し得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル映像信号を伝送する映像信号伝送方法において、

第 1 の画像をイントラ符号化又は予測符号化して第 1 の符号化データを生成し、

上記第 1 の符号化データを生成した後に、上記第 1 の画像より時間的に後にある第 2 の画像を、上記第 1 の画像を用いて予測符号化して第 2 の符号化データを生成し、
上記第 2 の符号化データを生成した後に、上記第 1 の画像と上記第 2 の画像の間にある第 3 の画像を、上記第 1 の画像及び上記第 2 の画像を用いて予測符号化して第 3 の符号化データを生成し、

上記第 1 の符号化データ、上記第 2 の符号化データ、上記第 3 の符号化データの順に伝送することを特徴する映像信号伝送方法。

【請求項 2】 デジタル映像信号を伝送する映像信号伝送装置において、

第 1 の画像をイントラ符号化又は予測符号化して第 1 の符号化データを生成する手段と、

上記第 1 の符号化データを生成した後に、上記第 1 の画像より時間的に後にある第 2 の画像を、上記第 1 の画像を用いて予測符号化して第 2 の符号化データを生成する手段と、

上記第 2 の符号化データを生成した後に、上記第 1 の画像と上記第 2 の画像の間にある第 3 の画像を、上記第 1 の画像及び上記第 2 の画像を用いて予測符号化して第 3 の符号化データを生成する手段と、

上記第 1 の符号化データ、上記第 2 の符号化データ、上記第 3 の符号化データの順に送信する手段とを具えることを特徴する映像信号伝送装置。

【請求項 3】 第 1 の画像をイントラ符号化又は予測符号化することにより生成された第 1 の符号化データと、上記第 1 の画像より時間的に後にある第 2 の画像を上記第 1 の画像を用いて予測符号化することにより生成された第 2 の符号化データと、上記第 1 の画像と上記第 2 の画像の間にある第 3 の画像を上記第 1 の画像及び上記第 2 の画像を用いて予測符号化することにより生成された第 3 の符号化データとを含む高能率符号化データからデジタル映像信号を再現する映像信号伝送方法において、
上記第 1 の符号化データ、上記第 2 の符号化データ、上記第 3 の符号化データの順に上記高能率符号化データを受信し、

上記第 1 の符号化データを復号化して上記第 1 の画像を再現し、

上記再現された第 1 の画像を用いて、上記第 2 の符号化データを復号化して上記第 2 の画像を再現し、

上記再現された第 1 の画像及び上記再現された第 2 の画像を用いて、上記第 3 の符号化データを復号化して上記第 3 の画像を再現することを特徴する映像信号伝送方法。

【請求項 4】 第 1 の画像をイントラ符号化又は予測符号化することにより生成された第 1 の符号化データと、上記第 1 の画像より時間的に後にある第 2 の画像を上記第 1 の画像を用いて予測符号化することにより生成された第 2 の符号化データと、上記第 1 の画像と上記第 2 の画像の間にある第 3 の画像を上記第 1 の画像及び上記第 2 の画像を用いて予測符号化することにより生成された第 3 の符号化データとを含む高能率符号化データからデジタル映像信号を再現する映像信号伝送装置において、

上記第 1 の符号化データ、上記第 2 の符号化データ、上記第 3 の符号化データの順に上記高能率符号化データを受信する手段と、

上記第 1 の符号化データを復号化して上記第 1 の画像を再現する手段と、

上記再現された第 1 の画像を用いて、上記第 2 の符号化データを復号化して上記第 2 の画像を再現する手段と、
上記再現された第 1 の画像及び上記再現された第 2 の画像を用いて、上記第 3 の符号化データを復号化して上記第 3 の画像を再現する手段とを具えたことを特徴する映像信号伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

発明の属する技術分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

発明の実施の形態（図 1 ～ 図 8 ）

（ 1 ）映像信号符号化方法の原理（図 1 ～ 図 3 ）

（ 2 ）実施例の構成

（ 2 - 1 ）画像信号伝送システム、送信部（図 4 ～ 図 6 ）

（ 2 - 2 ）適応予測データ形成回路部（図 5 ～ 図 7 ）

（ 2 - 3 ）受信部（図 6 及び図 8 ）

（ 3 ）実施例の動作、効果（図 5 及び図 6 ）

発明の効果

【 0 0 0 2 】

【発明の属する技術分野】本発明は映像信号伝送方法及び映像信号伝送装置に関し、特に動画映像信号を伝送する場合に適用して好適なものである。

【 0 0 0 3 】

【従来の技術】従来、例えばテレビ会議システム、テレビ電話システムなどのように動画映像でなる映像信号を遠隔地に伝送するいわゆる動画映像通信システムにおいては、伝送路の伝送容量を効率良く利用することにより有意情報の伝送効率を高める方法として、順次続くフレーム画像の全部を伝送せずに、所定のフレームを間引くようないわゆるフレーム落し処理をして受信装置側に伝送し、受信装置側において、送信装置側から当該フレーム落しされたフレームの映像信号に代えて伝送されて来

る動きベクトルを用いて送信装置側においてフレーム落し処理されたフレーム画像をその前後のフレーム画像情報に基づいて補間演算をすることにより再現する手法が提案されている(特開昭60-28392号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この手法によれば理論上フレーム落し処理されたフレーム画像情報を伝送することに代え、その情報量より小さい情報量の動きベクトル情報を伝送するだけで済む分、動画映像の有意情報を効率良く伝送できると考えられる。

【0005】ところが実際上送信装置においてフレーム落し処理を実行する際に形成する動きベクトル情報として必ずしも正確な動きベクトルデータを形成することができないために、受信装置側において補間演算によつて形成されたフレーム画像の内容が実用上見苦しい程度に劣化するおそれがある。

【0006】因に実用上送信装置において動画映像情報を得る場合、伝送しようとする映像信号を例えば1ラインについて8画素×8ライン分の画素情報を伝送単位ブロックとして伝送情報を符号化する方法を採用した場合、当該伝送単位ブロックについての動きベクトルが不正確であれば、受信装置側において補間演算によつて形成されたフレーム画像の内容が伝送単位ブロックごとにはばらばらになるような現象が生じ、実用上見苦しい低画質の画像しか再現できなくなる。

【0007】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、圧縮符号化された映像信号を高い品質で再生することができる映像信号伝送方法及び映像信号伝送装置を提案しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、デジタル映像信号を伝送する映像信号伝送方法及び装置において、第1の画像をイントラ符号化又は予測符号化して第1の符号化データを生成し、第1の符号化データを生成した後に、第1の画像より時間的に後にある第2の画像を、第1の画像を用いて予測符号化して第2の符号化データを生成し、第2の符号化データを生成した後に、第1の画像と第2の画像の間にある第3の画像を、第1の画像及び第2の画像を用いて予測符号化して第3の符号化データを生成し、第1の符号化データ、第2の符号化データ、第3の符号化データの順に伝送するようにする。

【0009】また本発明においては、第1の画像をイントラ符号化又は予測符号化することにより生成された第1の符号化データと、第1の画像より時間的に後にある第2の画像を第1の画像を用いて予測符号化することにより生成された第2の符号化データと、第1の画像と第2の画像の間にある第3の画像を第1の画像及び第2の画像を用いて予測符号化することにより生成された第3の符号化データとを含む高能率符号化データからディジ

タル映像信号を再現する映像信号伝送方法及び装置において、第1の符号化データ、第2の符号化データ、第3の符号化データの順に高能率符号化データを受信し、第1の符号化データを復号化して第1の画像を再現し、再現された第1の画像を用いて、第2の符号化データを復号化して第2の画像を再現し、再現された第1の画像及び再現された第2の画像を用いて、第3の符号化データを復号化して第3の画像を再現するようにする。

【0010】

10 【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0011】(1)映像信号符号化方法の原理

本発明による映像信号符号化方法を動画信号伝送システムに適用した場合、図1に示すような手法で、補間フレームの画像情報を送信装置において形成して受信装置側に伝送する。

【0012】すなわち図1(A)に示すように、伝送しようとする動画映像信号VDの第0、第1、第2、第3……番目のフレームのフレームデータF0、F1、F2、F3……において、順次フレーム間に動きベクトル x_0 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ……でそれぞれ表されるような画像の変化があつた場合、送信装置は所定フレーム数(例えば1フレーム)置きにフレーム、すなわち第2、第4……番目のフレームを補間フレームに指定して補間フレーム処理を実行することにより、図1(B)に示すような補間フレームデータF2X、F4X……を形成し、当該補間フレームデータF2X、F4X……を、残る非補間フレーム、すなわち第1、第3、第5……番目のフレームデータF1、F3、F5……に対応する非補間フレームデータF1X、F3X、F5X……と、動きベクトル x_0 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ……のデータと共に、伝送データDATAとして受信装置側に伝送する。

【0013】ここで伝送データDATAは、図2及び図3に示すように高能率符号化処理された画像データで構成される。この高能率符号化は、例えば図2(A)に示すように、時点 $t=t_1$ 、 t_2 、 t_3 ……において動画の画像PC1、PC2、PC3……をデジタル符号化して受信装置に伝送処理する際に、映像信号が自己相関性が大きい特徴をもっている点を利用して伝送処理すべきデジタルデータを圧縮することにより伝送効率を高めるような工夫をするもので、フレーム内符号化処理及びフレーム間符号化処理を実行する。

【0014】フレーム内符号化処理は、図2(A)に示すように、画像PC1、PC2、PC3……を例えば水平走査線方向に沿つて1次元的又は2次元的に隣合う画素データ間の差分を求めるような圧縮処理を実行し、かくして各画像PC1、PC2、PC3……について圧縮されたビット数の伝送フレーム画像データを形成する。

【0015】またフレーム間符号化処理は、図2(B)に示すように、順次隣合う画像PC1及びPC2、PC

2及びPC3……間の偏差を表す画像PC12、PC23……を求め、これを画像の動きを表す動きベクトルデータ x_0 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ……と、順次隣合う画像間の差分データとして、時点 $t=t_1$ における初期画像PC1の画像データ(フレーム内符号化データでなる)と共に受信装置側に伝送する。かくして画像PC1、PC2、PC3……の全ての画素データを伝送する場合と比較して映像信号を一段とビット数が少ないデジタルデータに高能率符号化して伝送することができる。

【0016】この実施例の場合の動画信号伝送システムは、伝送しようとする画像データを図3に示すように、所定のフレーム数(例えば10フレーム)分ずつ1ブロックとして区画し、当該ブロックデータ……BL(N-1)、BLN、BL(N+1)……を順次高能率符号化処理をした後、その順序で送信装置から伝送路に送出する。

【0017】ブロックデータBLN(N=……N-1、N、N+1……)はそれぞれ、第1フレームデータD1としてフレーム内符号化処理データを有し、続く第2～第10フレームデータD2～D10としてフレーム間符号化処理データを有する。

【0018】ここでフレーム内符号化処理は図2(A)について上述したように、1フレーム分の画像を形成する全ての画素についての差分データでなり、受信装置は当該1フレーム分の差分データを順次加算処理することにより1枚の画像を表すフレーム画像データを再現する。これに対してフレーム間符号化データでなる第2～第10フレームデータD2～D10は、図2(B)について上述したように、順次続くフレーム画像のうち、変化が生じた画素についてだけ当該フレーム間画像間の差分を表す動きベクトルデータ及び差分データに変換される。

【0019】かくして實際上第1フレームデータD1は1フレーム分の全ての画素の差分を表すデータを構成することにより比較的圧縮効率が低い(従って大量のビット*

$$FKX = FK_{\text{INTRA}}$$

のように、当該K番目の補間フレームデータFKについてのフレーム内符号化データ FK_{INTRA} を伝送補間フレームデータFKXとして演算する。

$$FKX = F(K+1)_{\text{INTER}} = F(K+1) \{-x_K\} \quad \cdots \cdots (2)$$

のように、第K番目の現フレームデータFKに対して、次フレームデータF(K+1)との間のフレーム間符号化データ $F(K+1)_{\text{INTER}}$ を伝送補間フレームデータFKXとして求める。このときフレーム間符号化データ $F(K+1)_{\text{INTER}}$ は、現フレームデータFK及び次フレームデータF(K+1)間の動きベクトルデータ $\{-x_K\}$ と、次フレームデータF(K+1)を動きベクトル★

$$FKX = F(K-1)_{\text{INTER}} = F(K-1) \{x_{K-1}\} \quad \cdots \cdots (3)$$

のように、前フレームデータF(K-1)及び現フレームデータFK間のフレーム間符号化データ $F(K-1)_{\text{INTER}}$ は、前

*ト数をもつ)伝送データを構成するのに対して、第2～第10フレームデータD2～D10は画像データ間の動きだけを表す比較的圧縮効率が低い(従って少量のビット数をもつ)伝送データを構成することになる。

【0020】動画信号伝送システムの送信装置は、図1(A)に示す動画映像信号VDを高能率符号化処理することにより伝送データDATAを形成する際に、第1番目の伝送非補間フレームデータF1Xをフレーム内符号化データとして形成すると共に、第3、第5……番目の伝送非補間フレームデータF3X、F5X……をフレーム間符号化データ(動きベクトルデータ $(x_1 + x_2)$ 、 $(x_3 + x_4)$ ……と、画像偏差データとを有する)によつて形成し、さらにかかる構成の伝送非補間フレームデータ間に伝送補間フレームデータF2X、F4X……を必要に応じてアダプティブに加えて、全体として10フレーム分の伝送フレームデータによつてブロックデータ……BLN(N=……N-1、N、N+1……)を構成する。

【0021】ここで送信装置は、伝送補間フレームデータF2X、F4X……として、動画映像信号VDを構成する順次続くフレームデータF0、F1、F2、F3……間の画像情報の変化を表す動きベクトルデータ x_0 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ……に基づいて所定の複数の演算方式によつて伝送補間フレームデータF2X、F4X……を補間演算により復号化し(これにより再現された画像を予測フレーム画像と呼ぶ)、当該予測フレーム画像のうち最も誤差が小さいものを最適な伝送補間演算データとして選択して受信装置側に伝送する。

【0022】すなわち第1に、第K番目(K=2、4……)のフレーム(これを現フレームと呼ぶ)の補間フレームデータFKに対応する伝送補間フレームデータFKXを求める場合、送信装置は第1の補間演算処理手法SP1として次式

$$\text{【数1】} \quad \cdots \cdots (1)$$

※【0023】第2に、送信装置は、第2の補間演算処理手法SP2として次式

$$\text{【数2】} \quad \cdots \cdots (2)$$

★ルデータ $\{-x_K\}$ の分だけ前に戻すように動かししたフレーム画像及び伝送しようとする現フレーム画像間の偏差を表す画像データとでなるデータ $F(K+1) \{-x_K\}$ によつて表すことができる。

【0024】第3に、送信装置は、第3の補間演算処理手法SP3として次式

$$\text{【数3】} \quad \cdots \cdots (3)$$

INTER でなる伝送補間フレームデータFKXを求める。このフレーム間符号化データ $F(K-1)_{\text{INTER}}$ は、前

7

フレームデータF(K-1)及び現フレームデータF(K)間の動きベクトルデータ $[x_{k-1}]$ と、前フレームデータF(K-1)を動きベクトルデータ $[x_{k-1}]$ の分だけ動かしたフレーム画像及び伝送しようとする現フレーム画像間の偏差を表す画像データとでなるデータF(K * F K X

8

*-1) $[x_{k-1}]$ によって表すことができる。

【0025】第4に、送信装置は、第4の補間演算処理手法SP4として次式

【数4】

$$= \frac{F(K+1)_{INTER} + F(K-1)_{INTER}}{2}$$

$$= \frac{F(K+1)[-x_k] + F(K-1)[x_{k-1}]}{2}$$

..... (4)

のように、現フレームと次フレームとの間のフレーム間符号化データF(K+1)_{INTER}と、現フレームと前フレームとの間のフレーム間符号化データF(K-1)_{INTER}との平均値を伝送補間フレームデータF K Xとして求める。この伝送補間フレームデータF K Xは、それぞれ(2)式及び(3)式について上述したように、次フレームデータF(K+1)に基づいて再現した現フレームについての偏差データ及びその動きベクトル $[-x_k]$ と、前フレームデータF(K-1)に基づいて再現した現フレームについての偏差データ及びその動きベクトル $[x_{k-1}]$ とによって表すことができる。

【0026】送信装置は(1)式～(4)式の補間演算処理手法SP1～SP4によつて求めることができた伝送補間フレームデータF 2 Xのうち、伝送しようとする現フレームデータとの間の偏差が最も小さいデータを選択してこれを伝送データDATAを構成する伝送補間フレームデータF K Xとして受信装置側に伝送する。

【0027】このような手法によつて映像信号を高効率符号化すれば、伝送補間フレームデータF K Xを求める際に、(1)式～(4)式の補間演算処理ステップによつて得た演算結果のうち最も誤差が小さい補間フレームデータを伝送データDATAとして選定することにより、動きベクトル x_0 、 x_1 、 x_2 ……の演算が不適切なために誤差が異常に大きくなつたときでもアダプティブに最適な伝送補間フレームデータを選択して伝送でき、これにより、受信装置において補間フレームのフレーム画像を再現する際に、そのフレーム画像の画質を一段と向上させることができる。

【0028】(2)実施例の構成

(2-1)画像信号伝送システム、送信部

図4は上述の画像信号符号化方法を適用してなる画像信号伝送システムを示し、送信部11に入力された動画映像入力信号VD_{in}を高効率符号化してなる伝送データDATAに変換して送信回路部12から伝送路13を介して受信回路部14に伝送し、受信回路部14において得た受信データDATAを受信部15において動画出力

映像信号VD_{out}に変換する。

【0029】送信部11は動画映像入力信号VD_{in}を画像データ入力部21に受け、図5に示すように、動画映像入力信号VD_{in}を構成する輝度信号Y並びに色信号C_r及びC_bをアナログ/デジタル変換回路22並びに23及び24を介して片フィールド落し回路25並びに片フィールドライン間引き回路26に与えることにより動画を構成する画像データPICを形成し、これを時間軸変換回路27を介して画像データ入力部21(図4)の出力として画像データ符号化回路部31に送出する。

【0030】画像データ符号化回路部31は、図5に示すように、画像データPICをフレームメモリ構成のプレフィルタ32に取り込んだ後、単位ブロック化回路33において8画素(水平方向に)×8ライン(垂直方向に)分の画素データでなる伝送単位ブロックデータずつ読み出して当該伝送単位ブロックデータをフレーム入力データS1としてデータ選択回路34、フレームメモリ構成の補間フレーム入力メモリ35及び動きベクトル検出回路36に与える。

【0031】この実施例の場合、データ選択回路34の選択入力端SEL及び補間フレーム入力メモリ35のライトイネーブル入力端WRT1には、別途システムコントローラから送出されるフレームモード指定信号S2が与えられる。これにより図6に示すように、フレーム入力データS1(図6(A))が、時点 t_{10} 、 t_{11} 、 t_{12} 、 t_{13} 、 t_{14} 、 t_{15} 、 t_{16} ……において、順次第0、第1、第2、第3、第4、第5、第6……番目のフレームデータF0、F1、F2、F3、F4、F5、F6……となつているタイミングにおいて、フレームモード指定信号S2(図6(B))が順次、補間フレーム符号化モードデータINTPL、フレーム内符号化モードデータINTRA、補間フレーム符号化モードデータINTPL、フレーム間符号化モードデータINTER、補間フレーム符号化モードデータINTPL、フレーム間符号化モードデータINTER、補間フレーム符号化モードデータINTPL……を供給する。

【0032】補間フレーム入力メモリ35は、フレームモード指定信号S2が補間フレーム符号化モード指定データINTPLになつている補間フレーム符号化モード区間 T_{pi} の間、ライトイネーブル入力端WRT1を書込み動作状態（すなわちオン動作状態）に制御することにより（図6（C））、図6（D）に示すように、当該補間フレーム符号化モード区間 T_{pi} 、すなわち時点 $t_{10} \sim t_{11}$ 、 $t_{12} \sim t_{13}$ 、 $t_{14} \sim t_{15}$ 、 $t_{16} \sim t_{17}$ ……のタイミングで到来しているフレーム入力データS1（図6（A））の内容、すなわち第0、第2、第4、第6……番目のフレームデータF0、F2、F4、F6……を内部に取り込み、これに続く区間、すなわち時点 $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{13} \sim t_{14}$ 、 $t_{15} \sim t_{16}$ ……の間当該取り込んだフレームデータF0、F2、F4、F6……を保持するようになされている。

【0033】かくして補間フレーム入力メモリ35は、補間フレーム符号化モード区間 T_{pi} において取り込んだ第0、第2、第4、第6……番目のフレームデータを、続く2フレーム区間の間繰返し補間フレームデータS3（図6（D））としてデータ選択回路34の第2入力端A2に送出できるようになされている。

【0034】データ選択回路34は、フレームモード指定信号S2が補間フレーム符号化モードデータINTPLになつているタイミング $t_{10} \sim t_{11}$ 、 $t_{12} \sim t_{13}$ 、 $t_{14} \sim t_{15}$ 、 $t_{16} \sim t_{17}$ ……で第2の入力端A2を選択することにより（図6（E）において符号（A2）によつて示す）、第2の入力端A2に与えられている補間フレームデータS3（図6（D））のデータ（F-1）、（F0）、（F2）、（F4）……を図6（E）に示すように、現フレーム入力データS4として出力する（図6（E））。これと共にデータ選択回路34は当該補間フレーム符号化モード区間 T_{pi} に続くフレーム内符号化モード区間 T_{ra} 及びフレーム間符号化モード区間 T_{ex} のタイミング $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{13} \sim t_{14}$ 、 $t_{15} \sim t_{16}$ ……において、フレーム内符号化モード指定データINTR A、及びフレーム間符号化モード指定データINTERが与えられたとき（図6（B））、第1入力端A1（図6（E）において符号（A1）で示す）に与えられているフレーム入力データS1のデータ（F1）、（F3）、（F5）、……を、図6（E）に示すように、現フレーム入力データS4として送出する。

【0035】この結果現フレーム入力データS4はフレーム入力データS1（図6（A））のうち、非補間フレームのフレームデータF1、F3、F5……が到来するタイミングで当該非補間フレームのフレームデータF1、F3、F5……を現フレーム入力データS4として送出すると共に、続く補間フレームに相当するフレームデータF2、F4、F6……が到来するタイミングにおいて前前フレームのフレームデータF0、F2、F4……を現フレーム入力データS4として送出する。

【0036】この結果データ選択回路34は、非補間フレームから順次続く3フレーム分のフレームデータの組（F1、F2、F3）、（F3、F4、F5）、（F5、F6、F7）……のデータについて、非補間フレームのフレームデータ（F1、F3）、（F3、F5）、（F5、F7）……を順次現フレーム入力データF4として取り込んだ後、対応する補間フレームのフレームデータF2、F4、F6……を取り込むことにより、当該3つのフレームデータ（F1、F3、F2）、（F3、F5、F4）、（F5、F7、F6）……のうち、非補間フレームデータ（F1、F3）、（F3、F5）、（F5、F7）……に基づいて補間フレームのフレームデータF2、F4、F6……を予測演算した後、当該予測演算結果を、現フレーム入力データS4として現実伝送しようとする補間フレームデータF2、F4、F6……と、適応予測データ形成回路部41（図4）において比較できるようになされている。

【0037】図4において、現フレーム入力データS4は動きベクトルデータと共に予測入力データS5を構成するデータとして画像データ符号化回路部31から適応予測データ形成回路部41に供給され、適応予測データ形成回路部41において予測演算された予測画像データとなる適応予測演算結果データS6を画像データ符号化回路31にフィードバックすることにより、画像データ符号化回路31において現フレーム入力データS4の画像データと予測画像データとの偏差を表す画像データを伝送データDATAの一部として受信部15に伝送し得るようになされている。

【0038】かかる機能を実現するため画像データ符号化回路部31は図5に示すように、データ選択回路34から出力される現フレーム入力データS4を減算回路42に加算入力として供給すると共に、適応予測データ形成回路部41の適応予測演算結果データS6の一部として得られる予測フレームデータS8を減算回路42に減算入力として供給する。かくして減算回路42は、現フレーム入力データS4に対して予測フレームデータS8を補正信号として補正した画像データを伝送フレームデータS9としてデイスクリートコサイン変換回路43に入力する。

【0039】デイスクリートコサイン変換回路43は、減算回路42の加算入力端に与えられている現フレーム入力データS4の各フレームデータに対して、減算入力端に与えられる予測フレームデータS8のデータが0のとき、デイスクリートコサイン変換回路43は当該伝送フレームデータS9をフレーム内符号化モードで高能率符号化処理してなる変換出力データS10を量子化回路44に送出する。

【0040】これに対して予測フレームデータS8として現フレーム入力データS4のフレームデータに対応するフレームデータが与えられたとき、デイスクリートコ

サイン変換回路43はフレーム間符号化モード又は補間フレーム符号化モードで高能率符号化処理をしてなる変換出力データS10を量子化回路44に供給する。

【0041】この結果量子化回路44は、変換出力データS10を、データ発生量計算回路45から与えられる量子化制御データS11に対応する値の量子化ステップで量子化し、当該量子化データS12をランレングスハフマン符号化回路45において伝送に好適な符号データを有する伝送符号化データS13に符号化した後、伝送データ合成回路46を通じて伝送バッファ回路部51

(図4)のバッファメモリ52(図5)に書き込む。

【0042】伝送バッファ回路部51は、伝送データDATAとして、送信回路部12、伝送路13及び受信回路部14を通じて伝送できる許容伝送量に相当するデータ量のデータを所定の伝送速度でバッファメモリ52から読み出して伝送して行くことにより、送信部11において形成されたデータを確実に送信部15に伝送し得るようになされている。

【0043】これに対して送信部11において発生されたデータ量が伝送データDATAの伝送量と比較して過大又は過小になったとき、データ発生量計算回路45はこれを検出して量子化回路44において用いられる量子化ステップ値を制御することにより、バッファメモリ52内のデータがオーバフローしないように制御し、かくして送信部11において伝送しようとして形成された全てのデータを過不足なくバッファメモリ52に取り込ませることができるようになされている。

【0044】適応予測データ形成回路部41は、伝送しようとする動画画像信号VD(図1)のうち、補間フレームデータF2、F4、……について、動きベクトルの精度に応じて、動きベクトルが正しければ当該正しい動きベクトルを伝送することによりこの分伝送データを圧縮するのに対して、動きベクトルが不正確な場合には、当該不正確な動きベクトルの誤差に相当する偏差データをアダプティブに伝送できるような適応予測演算結果データS6(図4)を以下に述べる構成によつて形成する。

【0045】(2-2)適応予測データ形成回路部適応予測データ形成回路部41は図5に示すように、量子化回路44から送出される量子化データS12を逆量子化回路55において逆量子化した後、ディスクリートコサイン逆変換回路56において逆変換することにより量子化回路44において量子化された量子化データS12をランレングスハフマン符号化回路45に送出する前に一旦画像データに復号化して加算回路57を介して現フレーム復号化データS15として適応予測回路58に供給する。

【0046】適応予測回路58は、当該現フレーム復号化データS15に基づいて動きベクトル検出回路36から供給される動きベクトルデータS16に応じて現フレ

ーム復号化データS15が表す現フレーム復号化画像を動きベクトルデータS16分だけ動かしたフレーム画像、又は元に戻したフレーム画像を表す予測フレームデータS8を発生する。適応予測回路58は図7に示すように、現フレーム復号化データS15を前フレームメモリ61に書き込んで行くようになされ、その際に、それまで前フレームメモリ61に保持していた画像データを前フレーム復号化データS21として前前フレームメモリ62に転送するようになされている。このとき前前フレームメモリ62は、それまで保持していた画像データを前前フレーム復号化データS22として送出する。

【0047】このようにして前フレームメモリ61及び前前フレームメモリ62は、現フレームについての画像データを量子化しているタイミングにおいて、当該現フレームに対して1フレーム分前のタイミングで量子化された前フレームデータを復号化してなる前フレーム復号化データS21と、2フレーム分前のタイミングで量子化された前前フレームデータを復号化してなる前前フレーム復号化データS22とを得ることができ、この前フレーム復号化データS21及び前前フレーム復号化データS22をそれぞれ動き補正データ形成回路63及び64に供給する。

【0048】動き補正データ形成回路63及び64はそれぞれ動きベクトル計算回路65から得られる補正動きベクトルデータS23及びS24によつて制御されるリード可変メモリ63A及び64A、並びに線形補間回路63B及び64Bで構成され、前フレーム復号化データS21及び前前フレーム復号化データS22の画素データのうち、補正動きベクトルデータS23及びS24によつて表される補正動きベクトルの分だけ動かしてなるフレーム画像データを前/次フレーム動き補正データS25及び前フレーム動き補正データS26として予測フレームデータ形成回路66に供給する。

【0049】ここで現フレーム復号化データS15は、図5及び図6に示すように、画像データ符号化回路部31のデータ選択回路34から送出される現フレーム入力データS4(図6(E))として順次フレームデータ……F1、F0、F3、F2、F5、F4……が送出されるとに、図6(F)に示すように、当該フレームデータに対応するフレーム復号化データ……F1U、F0U、F3U、F2U、F5U、F4U……を、加算回路57(図5)を通じて得て、前フレームメモリ61(図7)に供給する。

【0050】ここで前フレームメモリ61のライトインネブル入力端WRT2にはフレームモード指定信号S2(図6(B))が与えられ、図6(G)に示すように、フレームモード指定信号S2(図6(B))がフレーム内符号化モードデータINTRA又はフレーム間符号化モードデータINTERになったタイミングで書込動作(すなわちオン動作)するようになされ、これにより前

フレームメモリ61の前フレーム復号化データS21として、図6(H)に示すように、前フレームメモリ61が書き込動作状態(オン動作状態)になつたフレーム区間の次のフレーム区間において当該書き込まれた前フレーム符号化データを出力すると共に、この出力状態を前フレームメモリ61が次のフレーム区間においてライトディセインイーブル状態(すなわちオフ動作状態)になることにより維持するようになされている。

【0051】この結果前フレーム復号化データS21は、フレーム入力データS1としてフレームデータF2~F3、F4~F5、F6~F7が到来している2フレーム間のタイミングにおいて(図6(A))、順次……第1、第3、第5……のフレームデータF1、F3、F5……に対応するフレーム復号化データ……F1U、F3U、F5U……(図6(H))を順次送出する。

【0052】同様にして前前フレームメモリ62は、フレームモード指定信号S2をライトディセインイーブル端WRT3に受けてフレームモード指定信号S2がフレーム内符号化モードデータINTRA又はフレーム間符号化モードデータINTERになつたとき(図6(B))、図6(I)に示すように、ライトディセインイーブル状態(すなわちオン動作状態)に制御され、このとき前フレームメモリ61から送出されている前フレーム復号化データS21(図6(H))を内部に取り込む。

【0053】かくして図6(J)に示すように、前前フレームメモリ62は、フレーム入力データS1(図6(A))として……第4、第5、第6……のフレームデータ……F4、F5、F6……が到来したタイミングにおいて、フレーム復号化データ……F1U、F1U、F3U……でなる前前復号化データS22(図6(J))

を送出する状態に制御される。

【0054】このような動作をする結果現フレーム入力データS4(図6(E))として補間フレームデータ……F2、F4、F6……が到来するタイミングにおいて前フレーム復号化データS21(図6(H))及び前前フレーム復号化データS22(図6(J))として、当該補間フレームデータ……F2、F4、F6……を基準として次のフレーム及び前のフレームのフレーム復号化データ……F3U及びF1U、F5U及びF3U、F7U及びF5U……が発生され、この次のフレーム及び前のフレームのフレーム復号化データと、これに関連する補正動きベクトルデータS23(図6(L))及びS24(図6(M))とによつて前/次フレーム動き補正データS25及び前フレーム動き補正データS26が発生させる。

【0055】補正動きベクトルデータS23(図6(L))及びS24(図6(M))は、動きベクトル計算回路65において動きベクトル検出回路36(図5)から与えられる動きベクトルデータS16に基づいて計算される。動きベクトル計算回路65は図7に示すよう

に、動きベクトルデータS16(…… x_0 、 x_1 、 x_2 、 x_3 ……でなる)を入力回路71を通じて1フレーム遅延メモリでなる遅延回路72及び73に順次書き込み遅延回路72及び73に書き込まれた動きベクトルデータを、フレームモード指定信号S2(図6(B))が補間フレーム符号化モードデータINTPLになる補間フレーム符号化モード区間 T_{PL} ごとに、1フレームメモリ構成の動きベクトル検出回路74及び75に転送する。

【0056】これにより、フレーム入力データS1(図6(A))として第K番目($K = \dots 1, 2, \dots$)のフレームデータFKが到来するタイミングにおいて当該K番目のフレームを基準にして現フレーム及び前フレームからの画像データの動きを表す動きベクトルデータ x_K 及び x_{K-1} を遅延回路72及び73から動きベクトル検出回路74及び75へ送出すると共に(図6(K1)及び(K2))、補間フレーム符号化モード区間 T_{PL} において動きベクトル検出回路74及び75に転送したK番目及びK-1番目の動きベクトルデータ x_K 、及び x_{K-1} を続く2フレーム区間の間動きベクトル検出回路74及び75から送出し続ける(図6(K3)及び(K4))。

【0057】この結果、フレーム入力データS1(図6(A))として補間フレーム符号化モード区間 T_{PL} においてK番目のフレームデータFKが到来したとき、回路72、73、74、75から動きベクトル検出データ x_K 、 x_{K-1} 、 x_{K-2} 、 x_{K-3} が送出される状態になる。またフレーム間符号化モード区間 T_{IR} においてK番目のフレームデータFKが到来したとき回路72、73、74、75から動きベクトル検出データ x_K 、 x_{K-1} 、 x_{K-2} が送出される状態になる。

【0058】例えばフレーム入力データS1(図6(A))として第1組のフレームデータ、すなわち第1~第3フレームデータF1~F3が到来している区間のうち、現フレームとして $K=2$ 番目のフレームデータF2が到来している補間フレーム符号化モード区間 T_{PL} において(換言すれば、現フレーム入力データS4(図6(E))として第0フレームデータF0が到来しているフレーム区間において)、動きベクトル検出回路74は動きベクトル検出データ x_{K-2} として動きベクトルデータ x_K を送出すると共に、動きベクトル検出回路75は動きベクトル検出データ x_{K-1} として動きベクトルデータ x_{K-1} を送出する状態になる。

【0059】このようにして第1組のフレームデータF1~F3が到来している区間のうち補間フレーム符号化モード区間 T_{PL} のタイミングにおいては、現フレーム入力データS4(図6(E))が第0フレームデータF0を適応予測回路58に供給している状態にあり、また動きベクトル計算回路56は適応予測回路58に対して現フレーム入力データS4として供給している補間フレー

ムすなわち第0フレームデータF0の前後のフレームデータF(-1)(図6(J))及びF1(図6(H))に対する動きベクトルデータ x_{k-1} 及び x_{k+1} (図6(K3)及び(K4))を発生し得る状態になる。

【0060】これに対して1フレーム前のフレーム間符号化モード区間 $T_{k,k}$ において現フレームとして $K=1$ 番目のフレームデータF1が到来する(図6(A))と、動きベクトル検出回路74は前フレームに対応する動きベクトル検出データ x_{k-1} として動きベクトルデータ x_k を送出すると共に(図6(K3))、動きベクトル検出回路75は前前フレームに対応するベクトル検出データ x_{k-2} として動きベクトルデータ x_{k-1} を送出する状態になる(図6(K4))。

【0061】また1フレーム後のフレーム間符号化モード区間 $T_{k,k}$ に入つて現フレームとして $K=3$ 番目のフレームデータF3が到来する(図6(A))と、動きベクトル検出回路74は前フレームに対応する動きベクトル検出データ x_{k-1} として動きベクトルデータ x_k を送出すると共に(図6(K3))、動きベクトル検出回路75は前前フレームに対応するベクトル検出データ x_{k-2} として動きベクトルデータ x_{k-1} を送出する状態になる(図6(K4))。

【0062】以下同様にして順次続く1組のフレームデータ、すなわち第3～第5フレームデータF3～F5、第5～第7フレームデータF5～F7……の補間フレーム符号化モード区間 $T_{k,k}$ のタイミングにおいても、現フレーム入力データS4のフレームデータF2、F4……の前及び次フレームデータF1及びF3、F3及びF5……についての動きベクトルデータ(x_2 、 x_1)、(x_4 、 x_3)……が動きベクトル検出回路74、75において発生される。

【0063】これに加えて動きベクトル検出回路74、75は、その前フレームのフレーム間符号化モード区間 $T_{k,k}$ の状態にあるとき、現フレームデータF3、F5……の前及び前前フレーム(F2、F1)、(F4、F3)……についての動きベクトルデータ(x_2 、 x_1)、(x_4 、 x_3)……を発生すると共に、次フレームのフレーム間符号化モード区間 $T_{k,k}$ の状態にあるとき、現フレームデータF5、F7……の前及び前前フレーム(F4、F3)、(F6、F5)……についての動きベクトルデータ(x_4 、 x_3)、(x_6 、 x_5)……を発生する。

【0064】動きベクトル計算回路65はフレームモード指定信号S2が補間モード指定データINTPL(図6(B))の状態にあるとき、当該K番目の補間フレームFKを基準にして3フレーム前のフレームデータF(K-3)の動きベクトルデータ x_{k-3} 、(すなわち動きベクトル検出回路75の出力データ)をデータ選択回路76の入力端A11を通じて補正動きベクトルデータS24(図6(M))として前前フレーム復号化データS

22が与えられる動き補正データ形成回路64に供給する。

【0065】これと同時に動きベクトル計算回路65はフレームモード指定信号S2が補間モード指定データINTPL(図6(B))の状態にあるとき、当該K番目の補間フレームFKを基準にして2フレーム前のフレームデータF(K-2)の動きベクトルデータ x_{k-2} 、(すなわち動きベクトル検出回路74の出力データ)を極性反転回路77において反転した後データ選択回路78の入力端A21を通じて補正動きベクトルデータS23

(図6(L))として前フレーム復号化データS21が与えられる動き補正データ形成回路63に、フレーム画像の動きを元に戻すような動きを表す動きベクトルデータ x_{k-2} として供給する。

【0066】かくしてフレームモード指定信号S2が補間フレーム符号化モード区間 $T_{k,k}$ のタイミングになったとき、K-3番目のフレームデータF(K-3)Uでなる前前フレーム復号化データS22(図6(J))のフレーム画像データから動きベクトルデータ x_{k-3} の分だけ動いたフレーム画像データ、すなわちK-2番目のフレーム画像データが、予測補間フレーム画像データを表す前フレーム動き補正データS26として動き補正データ形成回路64から送出される。

【0067】これと同時にK-1番目のフレーム画像データでなる前フレーム復号化データS21(図6(H))のフレーム画像データから動きベクトルデータ x_{k-1} の分だけ戻したフレーム画像データ、すなわちK-2番目のフレーム画像データが、前/次フレーム動き補正データS25として動き補正データ形成回路63から送出される。

【0068】例えばフレーム入力データS1(図6(A))として $K=4$ 番目のフレームデータF4が到来しているタイミングの補間符号化モード区間 $T_{k,k}$ (従つて現フレーム入力データS4(図6(E))として $K-2=2$ 番目のフレームデータF2が到来しているタイミング)においては、動きベクトル計算回路65は $K-2=2$ 番目の補間フレームデータF2を中心としてその次フレームでなる $K-1=3$ 番目の非補間フレームデータF3からフレームデータF2に戻すような動きベクトルデータ x_2 を補正動きベクトルデータS23として送出すると共に(図6(L))、前フレームデータでなる $K-3=1$ 番目の非補間フレームデータF1からフレームデータF2に動かすような動きベクトル x_1 を補正動きベクトルデータS24として送出する(図6(L))。

【0069】同様にして、フレーム入力データS1(図6(A))として $K=6$ 番目のフレームデータF6が到来しているタイミングにおいて、動きベクトル計算回路65は補正動きベクトルデータS23及びS24として動きベクトルデータ x_4 及び x_3 を送出し、以下その他の補間モード区間においても同様な動作をする。

【0070】これに加えて動きベクトル計算回路65は、フレームモード指定信号S2がフレーム間符号化モードデータINTERであるとき、動きベクトルデータ x_{k-2} 及び x_{k-1} を加算回路79において加算してデータ選択回路78の入力端A22を通じて補正動きベクトルデータS23として動き補正データ形成回路63に供給する。

【0071】ここで、フレームモード指定信号S2がK番目のフレーム間符号化モードデータINTERであるタイミングにおいて、現フレーム入力データS4(図6(E))は補間フレームに続くK番目の非補間フレームデータF_Kが到来していることを表しているのに対して、前フレーム復号化データS21(図6(H))は補間フレームのフレームデータF(K-2)をそのまま維持した状態にある。

【0072】そこで動き補正データ形成回路63は、当該2フレーム前の非補間フレームデータF(K-2)に基づいて、フレーム画像を次の非補間フレーム(すなわち2フレーム後のフレーム)の画像データにまで動かすことに相当する動きベクトルデータ $x_{k-2} + x_{k-1}$ が動き補正データ形成回路63に供給されることにより、結局前の非補間フレームデータF(K-2)に基づいて次の非補間フレームデータF_Kを予測演算させる。

【0073】例えばK=3番目のフレームデータF3がフレーム入力データS1として到来しているタイミングにおいて、前フレーム復号化データS21(図6(H))はK-2=1番目のフレーム復号化データF1Uになつており、このフレーム復号化データF1Uに基づいてK=3番目のフレーム間符号化画像データF3を動きベクトルデータ $x_1 + x_2$ (図6(L))によつて

予測する。

【0074】K=5番目のフレームデータF5のタイミングにおいても同様にして、K-2=3番目の前フレーム復号化データ(図6(H))に基づいてK=5番目のフレーム間符号化画像データを動きベクトルデータ $x_3 + x_4$ (図6(L))によつて予測する。以下同様にしてフレーム間符号化モード区間における非補間フレームデータについても同じように予測するようになされている。

【0075】予測フレームデータ形成回路66は前/次フレーム動き補正データS25及び前フレーム動き補正データS26を用いて現フレーム入力データS4との偏差が最も小さい画像データを予測フレームデータS8として形成するもので、第1にフレームモード指定信号S2がフレーム内符号化データINTRAであるとき、第2に補間フレーム符号化モードデータINTPLであるとき、及び第3にフレーム間符号化モードデータINTERであるときの3つの場合について、それぞれ予測フレームデータS8を形成する。

【0076】予測フレームデータ形成回路66はフレ

ムモード指定信号S2によつてデータ選択動作をするデータ選択回路81を有し、フレームモード指定信号S2がフレーム内符号化モードデータINTRA(図6(B))になつたとき選択入力端A31を通じて「0」画像データS31を予測フレームデータS8として適応予測回路58から減算回路42(図5)に送出する。

【0077】「0」画像データS31は画像情報を含まない空白画像を表すデータであり、従つて減算回路42(図5)はデータ選択回路34から到来する現フレーム入力データS4をそのまま伝送フレームデータS9としてデイスクリートコサイン変換回路43に送出し、これによりその変換出力データS10としてフレーム内符号化データを送出する状態になる。

【0078】またフレームモード指定信号S2がフレーム間符号化モード指定データINTER(図6(B))になつたとき、データ選択回路81はフレーム間符号化用データ選択回路82から与えられるフレーム間符号化画像データS32を選択入力端A32を通じて予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出する。

【0079】フレーム間符号化用データ選択回路82は2入力選択回路で構成され、その第1の選択入力端A41に「0」画像データS31が与えられると共に、第2の選択入力端A42に動き補正データ形成回路63の前/次フレーム動き補正データS25が与えられ、第1の最小補正データ優先回路83がフレーム内偏差検出回路84及び第1の動き偏差検出回路85の検出出力データS33及びS34を受けて最小値となる側の検出出力データを選択する選択制御信号S35をフレーム間符号化用データ選択回路82に供給するようになされている。

【0080】フレーム内偏差検出回路84は現フレーム入力データS4を受ける伝送単位ブロック平均値回路86を有し、現フレーム入力データS4の画素データに基づいて伝送単位ブロックの画素データの平均値を求めてこれを基準データS36として比較回路87において現フレーム入力データS4と比較し、かくして現フレーム入力データS4の画素データの値と、当該画素データの周囲の画像データの平均値との偏差(この偏差は伝送すべき画像データと、フレーム内符号化データによつて伝送しようとする画像データとの誤差を表している)を、検出出力データS33として最小補正優先回路83に与える。

【0081】これによりフレーム内偏差検出回路84は現在伝送すべきフレームデータと、フレーム内符号化データを復号化してなる予測フレームデータとの間の誤差を表す検出出力データS33を、第1の最小補正データ優先回路83に与えることができる。

【0082】また第1の動き偏差検出回路85は動き補正データ形成回路63の前/次フレーム動き補正データS25を基準データとして比較回路91に与えることに

10

20

30

40

50

より現フレーム入力データS4の画素データと比較し、その偏差を表す偏差データS41を絶対値総和回路92において積算し、当該積算結果を検出出力データS34として送出するようになされている。

【0083】ここでデータ選択回路81において入力端A32が選択されるフレームモードはフレーム間符号化モードINTERの区間(図6(B))であるので、現フレーム入力データS4の当該フレーム間符号化モードにおける内容は非補間フレームのフレームデータF3、F5……(図6(E))になつてゐる。これに対して動き補正データ形成回路63は、前フレームメモリ61の前フレーム復号化データS21によつて与えられている非補間フレームのフレーム復号化データF1U、F3U……(図6(H))に基づいて、これを補正動きベクトルデータ($x_1 + x_2$)、($x_3 + x_4$)……によつて動かして得られるフレームデータF3、F5……を送出する状態になつてゐる。

【0084】そこで第1の動き偏差検出回路85の比較回路91は、現フレーム入力データS4のフレームデータF3、F5……と、前フレーム復号化データS21のフレーム復号化データF1U、F3U……に基づいて予測されたフレームデータF3、F5……との偏差(この偏差は、伝送すべき画像データと、動きベクトルデータ($x_1 + x_2$)、($x_3 + x_4$)……によつて伝送しようとする画像データとの誤差を表している)を、偏差データS41として絶対値総和回路92に入力する状態になつてゐる。

【0085】このようにフレーム間符号化モード区間T_{pl}のタイミングにおいて第1の最小補正データ優先回路83は、フレーム内偏差検出回路84の検出出力データS33及び第1の動き偏差検出回路85の検出出力データS34のうち誤差が最小となる検出出力データを選択し、第1の動き偏差検出回路85の検出出力データS34の方が小さいとき前/次フレーム動き補正データS25をフレーム間符号化用データ選択回路82を通じてフレーム間符号化画像データS32としてデータ選択回路81に供給し、これにより予測フレームデータS8として非補間フレームについて動きベクトルに基づいて予測したフレームデータF1、F3……として送出する。

【0086】この結果減算回路42(図5)の出力端から伝送フレームデータS9として非補間フレームF1、F3……の偏差データをディスプレイコサイン変換回路43に送出し、これにより非補間フレームの画像データ、すなわち第3、第5、第7……番目のフレームデータF3、F5、F7……をフレーム間符号化方式のデータとして伝送パツファ回路部51に供給する。

【0087】次に予測フレームデータ形成回路66は、フレームモード指定信号S2が補間フレーム符号化モードデータINTPL(図6(B))になつたとき、データ選択回路81の入力端A31から補間フレーム符号化

データ選択回路95において得られる補間フレーム符号化画像データS45を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出する。

【0088】補間フレーム符号化データ選択回路95の第1、第2及び第4の入力端A51、A52及びA54には、それぞれ「0」画像データS31、前/次フレーム動き補正データS25及び前フレーム動き補正データS26が与えられる。これと共に補間フレーム符号化データ選択回路95の第3の入力端A53には、前/次フレーム動き補正データS25及び前フレーム動き補正データS26を平均値演算回路96の加算回路97において加算した後1/2割算回路98において割算してなる平均値動き補正データS46が与えられる。

【0089】補間フレーム符号化データ選択回路95は第2の最小補正データ選択回路99において形成される選択制御信号S47によつて入力端A51~A54のデータの1つを選択し、かくして補間フレーム符号化モード区間T_{pl}のタイミングにおいて、最も高画質な補間画像を受信部側において再現できるような画像データをアダプティブに選定できるようになされている。

【0090】第1に、第2の最小補正データ選択回路99は、第1の選択条件入力としてフレーム内偏差検出回路84の検出出力データS33を受け、これにより検出出力データS33が最小値になつたとき、この状態は補間フレームデータとしてフレーム内復号化方式のデータ以外のデータを伝送した場合にはフレーム内復号化方式のデータより誤差が大きいデータしか送信側で発生できない状態であると判断して、選択制御信号S47によつて補間フレーム符号化データ選択回路95において入力端A51に与えられる「0」画像データS31を選択させてこれを予測フレームデータS8として減算回路42に送出させるようにする。このときディスプレイコサイン変換回路43はフレーム内復号化方式のデータでなる変換出力データS10を送出し、これを補間フレームのフレームデータF2、F4……に対応する画像データとして受信側へ伝送させる。

【0091】第2に、第2の最小補正データ選択回路99は、第1の動き偏差検出回路85の検出出力データS34を受けることにより、この検出出力データS34が他の入力データと比較して最小となつたとき、この状態は補間フレームのフレームデータF2、F4……として次フレーム画像データとの間の動きベクトルデータが受信側で最も高画質の画像を再現できる(すなわち最も高い精度の)データであると判断して、選択制御信号S47によつて第2の入力端A52に与えられている前/次フレーム動き補正データS25を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出する。

【0092】因に補間フレーム符号化モード区間T_{pl}においては図6に示すように、フレーム入力データS1(図6(A))がK番目のフレームデータF_Kのタイミ

ングにおいて、動きベクトル計算回路65のデータ選択回路78は動きベクトルデータ x_{k-1} を送出している(図6(L))状態にあると共に、現フレーム入力データS4(図6(E))はK-2番目のフレームデータF(K-2)になつてると同時に、前フレーム復号化データS21(図6(H))はK-1番目のフレームデータF(K-1)になつている。その結果、動き補正データ形成回路63は前/次フレーム動き補正データS25として、次フレームデータF(K-1)に基づいてこれを動きベクトルデータ x_{k-1} だけ戻した画像を表すフレームデータF(K-2)(従つて現フレーム入力データS4と同様にK-2番目のフレーム)を復号化して出力することになる。

【0093】従つて第1の動き偏差検出回路85から得られる検出力データS34の値が「0」であれば、このことは受信側に伝送しようとする動きベクトルデータに基づいて動き補正データ形成回路63によつて形成された予測画像データが当該動きベクトルに置き換えられた現フレーム入力データS4の画像データと一致していることを意味する。このとき予測フレームデータ形成回路66は、当該予測画像データを予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に供給できることにより、伝送フレームデータS9の内容は0となるから、ディスプレイコサイン変換回路43は変換出力データS10として実際伝送することが必要な誤差データをもたないことになり、かくして伝送データ合成回路46は当該補間フレームの画像データとして動きベクトルデータだけをバッファメモリ52に送出するだけで済み、この分伝送データ量を減縮し得ることになる。

【0094】そして当該伝送された動きベクトルデータ x_{k-1} は、この動きベクトルデータ x_{k-1} に基づいて予測した画像データが伝送しようとする現フレーム入力データS4と一致したことを送信部11において確認したものであることにより、受信側の補間演算により再現される画像データとして確実に高画質のものが得られることになる。

【0095】これに対して前/次フレーム動き補正データS25と現フレーム入力データS4との間に偏差がある場合には、このことは実際上動きベクトルに誤差が含まれていることを意味しており、このとき予測フレームデータ形成回路66は、当該誤差を含んだ画像データを予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出することにより、当該誤差の分の画像データが伝送フレームデータS9としてディスプレイコサイン変換回路43に供給され、従つて伝送データ合成回路46は当該誤差に相当する画像データを動きベクトルデータと共に受信側に伝送することになる。この結果動きベクトルに誤差があつたときこれを補正する画像データを受信部15側に伝送できることにより、結局この場合も高画質な画像データを受信部15側で再現できることにな

る。

【0096】第3に、第2の最小補正選択回路99は、第2動き偏差検出回路101から得られる検出力データS50を受けて当該検出力データS50が最小のとき選択制御信号S47によつて補間フレーム符号化データ選択回路95の第4の入力端A54に動き補正データ形成回路64から与え得られる前フレーム動き補正データS26を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出させる。

【0097】第2の動き偏差検出回路101は、前フレーム動き補正データS26を比較回路102において現フレーム入力データS4と比較して偏差データS51を得、これを絶対値総和回路103において絶対値総和演算処理することにより検出力データS50を得るようになされている。

【0098】かくして第2の最小補正データ選択回路99は、第2の動き偏差検出回路101の検出力データS50が他の入力データと比較して最小となつたとき、この状態は現在補間フレームのフレームデータF2、F4……の画像データの代わりに伝送しようとしている前フレームとの間の動きベクトルデータが受信部15側で最も高画質の画像を再現できる最も高い精度のデータであると判断して、選択制御信号S47によつて第4の入力端A54に与えられている前フレーム動き補正データS26を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出する。

【0099】因に前述のように補間フレーム符号化モード区間T_{PL}においては図6に示すように、フレーム入力データS1(図6(A))がK番目のフレームデータF(K)のタイミングにおいて、動きベクトル計算回路65のデータ選択回路76は動きベクトルデータ x_{k-1} を送出している(図6(M))状態にあると共に、現フレーム入力データS4(図6(E))はK-2番目のフレームデータF(K-2)であると同時に、前前フレーム復号化データS22(図6(J))はK-3番目のフレームデータF(K-3)である。その結果動き補正データ形成回路64は前フレーム動き補正データS26として前前フレームデータF(K-3)に基づいてこれを動きベクトルデータ x_{k-1} だけ動かししたフレームデータF(K-2)、従つて現フレーム入力データS4と同様にK-2番目のフレームを復号化して出力することになる。

【0100】従つて第2の動き偏差検出回路101から得られる検出力データS50が「0」であれば、このことは受信部15側に伝送しようとする動きベクトルデータ x_{k-1} に基づいて動き補正データ形成回路64によつて形成された予測データが当該動きベクトルに置き換えられた現フレーム入力データS4の画像データと一致していることを意味し、このとき当該予測データを予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に供給

できることにより伝送フレームデータS9の内容は0となるから、ディスクリットコサイン変換回路43は変換出力データS10として実際上传送することが必要な誤差データをもたないことになり、かくして伝送データ合成回路46は、当該補間フレームの画像データとして動きベクトルデータ x_{k-} 、だけをバッファメモリ52に伝送するだけで済み、この分伝送データ量を減縮し得ることになる。

【0101】そして当該伝送された動きベクトルデータ x_{k-} は、この動きベクトルデータ x_{k-} に基づいて予測した画像データが伝送しようとする現フレーム入力データS4と一致したことを送信部11側で確認したものであることにより、それに基づいて受信部15側の補間演算により再現される画像データとしては高画質のものが得られることになる。

【0102】これに対して前フレーム動き補正データS26と現フレーム入力データS4との間に偏差がある場合には、このことは実際上動きベクトルデータ x_{k-} に誤差が含まれていることを意味しており、このとき当該誤差を含んだ画像データが予測フレームデータS8として減算回路42に送出されることにより、当該誤差の分の画像データだけが伝送フレームデータS9としてディスクリットコサイン変換回路43に供給され、従つて伝送データ合成回路46は当該誤差に相当する画像データを動きベクトルデータと共に受信部15側に伝送することになる。この結果動きベクトル x_{k-} に誤差があつたときこれを補正する画像データを受信側に伝送できることにより結局高画質な画像データを受信側で再現できることになる。

【0103】第4に、第2の最小補正データ選択回路99は第3の動き偏差検出回路105から得られる検出出力データS55を受けて当該検出出力データS55が最小のとき選択制御信号S47によつて補間フレーム符号化データ選択回路95の第3の入力端A53に平均値演算回路96から与えられる平均値動き補正データS46を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出する。第3の動き偏差検出回路105は、平均値動き補正データS46を比較回路106において比較して得た偏差データS56を絶対値総和回路107において絶対値総和演算処理することにより検出出力データS55を得るようになされている。

【0104】かくして第2の最小補正データ選択回路99は、第3の動き偏差検出回路105の検出出力データS55が他の入力データと比較して最小となつたとき、この状態は現在補間フレームのフレームデータF2、F4……の画像データの代わりに伝送しようとしている次フレーム及び前フレームとの間の動きベクトルデータ $(-x_2, x_1)$ 、 $(-x_4, x_3)$ ……が受信側で最も高画質の画像を再現できる最も高い精度のデータであると判断して、選択制御信号S47によつて第3の入力

端A53に与えられている平均値動き補正データS46を予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に送出させる。

【0105】因に補間フレーム符号化モード区間T_{pi}においては図6について上述したように、フレーム入力データS1(図6(A))がK番目のフレームデータFKのタイミングにおいて、動きベクトルデータ計算回路65のデータ選択回路78及び76は、動きベクトルデータ $-x_{k-}$ 、及び x_{k-} 、を送出している(図6(L)及び(M))状態にあると共に、現フレーム入力データS4(図6(E))がK-2番目のフレームデータF(K-2)であると同時に、前フレーム復号化データS21(図6(H))及び前前フレーム復号化データS22(図6(J))はそれぞれK-1番目のフレームデータF(K-1)U及びK-3番目のフレームデータF(K-3)Uである。その結果動き補正データ形成回路63は前/次フレーム動き補正データS25として、K-2番目のフレームデータF(K-2)を基準として次フレーム復号化データF(K-1)Uに基づいてこれを動きベクトルデータ $-x_{k-}$ 、だけ戻したフレーム復号化データF(K-2)U(従つて現フレーム入力データS4と同様にK-2番目の基準フレーム)に復号化して出力することになるのに対して、動き補正データ形成回路64は前フレーム動き補正データS26として、前フレーム復号化データF(K-3)Uに基づいてこれを動きベクトルデータ x_{k-} 、だけ動かしたフレーム復号化データF(K-2)U(従つて現フレーム入力データS4と同様にK-2番目の基準フレーム)を復号化して出力することになる。

【0106】従つて平均値演算回路96から得られる平均値動き補正データS46の内容は、次フレーム復号化データF(K-1)Uに基づいて予測した予測フレームデータと、前フレームデータF(K-3)Uに基づいて予測したフレームデータの平均値でなる補間画像とを予測画像データとして形成したことになる。

【0107】ここで第3の動き偏差検出回路105から得られる検出出力データS55の値が「0」であれば、このことは受信側に伝送しようとする動きベクトルデータ $-x_{k-}$ 、及び x_{k-} 、に基づいて動き補正データ形成回路63及び64によつて形成された予測画像データの平均値でなる予測補間画像データが当該動きベクトルによつて表された現フレーム入力データS4の画像データと一致していることを意味し、このとき当該予測画像データを予測フレームデータS8として減算回路42(図5)に供給できることにより、伝送フレームデータS9の内容は0となるから、ディスクリットコサイン変換回路43は変換出力データS10として実際上传送することが必要な誤差データをもたないことになり、かくして伝送データ合成回路46は当該補間フレームの画像データとして動きベクトル $-x_{k-}$ 、及び x_{k-} 、だけをバッ

メモリ52に送出するだけで済み、この分伝送データ量を減縮し得ることになる。

【0108】そして当該伝送された動きベクトルデータ $-x_{k-2}$ 及び x_{k-1} は、この動きベクトル $-x_{k-2}$ 及び x_{k-1} に基づいて予測した画像データが伝送しようとする現フレーム入力データS4と一致したことを確認したものであることにより、それに基づいて受信側の補間演算により再現される画像データとしては高画質のものが得られることになる。

【0109】これに対して平均値動き補正データS46と現フレーム入力データS4との間に偏差がある場合には、このことは実際上動きベクトルに誤差が含まれていることを意味しており、このとき当該誤差を含んだ画像データが予測フレームデータS8として減算回路42に送出されることにより、当該誤差の分の画像データが伝送フレームデータS9としてディスクリットコサイン変換回路43に供給され、従つて伝送データ合成回路46は当該誤差に相当する画像データを動きベクトルデータと共に受信側に伝送することになる。

【0110】この結果動きベクトルに誤差があつたときこれを補正する画像データを受信側に伝送できることにより、結局高画質な画像データを受信側で再現できることになる。かくして予測フレームデータ形成回路66は、補間フレーム符号化モード区間 T_{pL} においてK番目のフレームデータFKがフレーム入力データS1(図6(A))として与えられたとき、予測フレームデータS8として図6(N)に示すように「0」画像データ、又はK-1番目のフレームデータF(K-1)に基づいて動きベクトルデータ $(-x_{k-2})$ によつて復号化したフレームデータF(K-2)[F(K-1)]、又はK-3番目のフレームデータF(K-3)に基づいて動きベクトルデータ $-x_{k-1}$ によつて復号化したフレームデータF(K-2)[F(K-3)]、又はK-1番目及びK-3番目のフレームデータF(K-1)及びF(K-3)に基づいて復号化したフレームデータの平均値のフレームデータF(K-2)[F(K-1)、F(K-3)]のいずれか1つをアダプティブに選択して送出する。

【0111】また予測フレームデータ形成回路66は、フレーム間符号化モード区間 T_{eR} においてK番目のフレームデータFKがフレーム入力データS1(図6(A))として与えられたとき、予測フレームデータS8として図6(N)に示すように、「0」画像データ、又はK-2番目のフレームデータF(K-2)に基づいて動きベクトルデータ $(x_{k-2} + x_{k-1})$ によつて復号化したフレームデータFK[F(K-2)]のいずれか1つをアダプティブに選択して送出する。

【0112】さらに予測フレームデータ形成回路は、フレーム内符号化モード区間 T_{eR} においてK番目のフレームデータFKがフレーム入力データS1(図6(A))

として与えられたとき、予測フレームデータS8として図6(N)に示すように、「0」画像データを送出する。

【0113】(2-3)受信部

受信部15は図8に示すように、受信回路部14の出力端に得られる受信データDATAXを画像データ符号化回路部110のバッファメモリ121に取り込んだ後、ヘッダ分離回路122においてヘッダデータ D_{H0} を分離して順次ランレングスハフマン逆符号化回路123、逆量子化回路124及びディスクリットコサイン逆変換回路125においてそれぞれ逆変換することにより、受信フレームデータS51を加算回路126に供給することにより、選択予測回路127において得られる選択予測データS52と加算される。

【0114】選択予測回路127は加算回路126の加算出力S53を受けてヘッダ分離回路122において分離されたヘッダデータ D_{H0} によつて受信側から指定された予測変換情報を判知し、この予測変換情報に基づいて選択予測データS52を形成することにより、高能率符号化された伝送データを復号化する。この実施例の場合、ヘッダデータ D_{H0} は予測変換情報としてフレームモードデータと、予測モードデータと、動きベクトルデータと、量子化幅データとを含んでなる。

【0115】フレームモードデータは、各フレームの伝送データを送信部11において符号化する際に用いられた符号化方式を表すもので、フレーム内符号化モード、フレーム間符号化モード及び補間フレーム符号化モードの種別を表す。また予測モードデータは、フレーム内符号化モードで符号化されるフレームを除く他のフレーム、すなわちフレーム間符号化モード及び補間フレーム符号化モードで符号化されるフレームについて、送信部11の適応予測データ形成回路部41においてアダプティブに最適であると予測された画像データの種別を表す。

【0116】因に補間フレーム符号化モード区間 T_{pL} (図6)の区間の場合予測モードデータは、補間フレーム符号化データ選択回路95が「0」画像データS31を選定したか、前/次フレーム動き補正データS25を選定したか、前フレーム動き補正データS26を選定したか、又は平均値動き補正データS46を選定したかの別を表すデータで構成される。

【0117】またフレーム間符号化モード区間 T_{eR} (図6)のフレームデータを伝送する場合予測モードデータは、フレーム間符号化用データ選択回路82において、「0」画像データS31を選定したか、又は前/次フレーム動き補正データS25を選定したかの別を表すデータで構成される。動きベクトルデータは、補間フレーム符号化モード区間 T_{pL} 及びフレーム間符号化モード区間 T_{eR} のフレームデータを伝送する際に、画像データがフレーム間において動く場合に、当該動きベクトルでな

る。量子化幅データは、送信部11の量子化回路44において量子化する際に用いられた符号化幅を表すデータとなる。

【0118】かくして選択予測回路127はディスクリートコサイン逆変換回路125から加算回路126の出力端に得られる画像データについて、当該画像データが送信部11において符号化された際に用いられた諸条件を、ヘッダデータD_hによつて表される予測変換情報に基づいて判知し、この予測変換情報を用いて符号化される前の画像データに復号化し、これを選択予測データS25として加算回路126に供給することにより、その後次々と到来する偏差データでなる画像データを復号化して加算回路126の出力端に加算出力S53として得る。

【0119】この加算出力S53は逆単位ブロック化回路128において逆単位ブロック化処理を実行し、これにより送信部の単位ブロック化回路33(図5)の入力端に得られる画像データと同じ信号形式の画像データを再現して受信データ出力部111の時間軸変換回路131に送出する。

【0120】時間軸変換回路131は、逆単位ブロック化回路128から与えられた画像データを所定のクロック信号C_Lに基づいて時間軸変換することにより輝度信号S_r及びクロマ信号S_cを再現してそれぞれ片フィールド補間回路132及び片フィールドライン補間回路133において補間演算を実行した後、デジタル/アナログ変換回路134、135、136においてアナログ信号に変換することにより、輝度信号Y_x並びにクロマ信号C_{rx}及びC_{bx}でなる動画出力信号V D_{out}を受信データ出力部111の出力信号として送出する。

【0121】(3)実施例の動作、効果

以上の構成において、送信部11に入力された動画映像入力信号V D_{in}が画像データ入力部21から画像データPICとして画像データ符号化回路部31に与えられると、画像データ符号化回路部31はこれを第0、第1、第2、第3、第4……番目のフレームデータF0、F1、F2、F3、F4……の順序で配列させると共に、フレームモード指定信号S2(図6(B))の指定に従つて、第1のフレームデータF1をフレーム内符号化モードで高能率符号化した後、1フレーム置きのフレームデータ、すなわち第2、第4、第6……のフレームデータF2、F4、F6……を補間フレーム符号化モードで符号化すると共に、当該補間フレーム符号化モードの間にある1フレーム置きのフレームデータ、すなわち第3、第5、第7……のフレームデータF3、F5、F7……をフレーム間符号化モードで高能率符号化処理を実行する。

【0122】すなわちフレーム入力データF1(図6(A))は、データ選択回路34及び補間フレーム入力メモリ35によつてその1つおきのフレームデータF

1、F3、F5……以外のフレームデータF0、F2、F4、F6を2フレーム分ずらせることにより第1、第0、第3、第2、第5……のフレームデータF1、F0、F3、F2、F5を配列させてなる現フレーム入力データS4を得て減算回路42に与えると共に適応予測データ形成回路41の適応予測回路58に与えて受信部に伝送しようとするフレームデータを適応予測データ形成回路41において復号化し、各フレームごとに受信側において最も高画質な画像を再現できると考えられる予測画像データを選定して当該予測画像データに対応する伝送データを受信側に伝送する。

【0123】すなわち画像データ符号化回路部31は現フレーム入力データS4を減算回路42からディスクリートコサイン変換回路43、量子化回路44において変換された量子化データS12を逆量子化回路55、ディスクリートコサイン逆変換回路56、加算回路57を通じて現フレーム復号化データS15(図6(F))として適応予測回路58に供給する。

【0124】適応予測回路58はこの現フレーム復号化データS15を前フレームメモリ61及び前前フレームメモリ62に2フレーム区間ずつ記憶させることにより保存し、前フレーム復号化データS21(図6(H))及び前前フレーム復号化データS22(図6(J))を発生させ、これにより動きベクトル計算回路65において時々刻々得られる動きベクトルデータとの関係に基づいて各種の予測画像データをフレームごとに形成し、この予測画像データのうち最適な画像データを予測フレームデータS8として減算回路42に供給することにより、現フレーム入力データS4と、動きベクトルデータによつて復号化された予測画像データとの偏差を表す画像データを動きベクトルデータと組み合わせて受信側に伝送できるようにする。

【0125】まずフレーム入力データS1(図6(A))として第1のフレームデータF1が到来するフレーム内符号化モード区間T_{ra}のタイミングにおいて、予測フレームデータ形成回路66(図7)のデータ選択回路81が第1の入力端A31の「0」画像データS31を選択してこれを予測フレームデータ(図6(N))として送出することにより、減算回路42は現フレーム入力データS4として到来している第1のフレームデータF1をそのまま伝送フレームデータS9に送出する状態になり、このとき送信部はフレーム内符号化データでなる伝送データDATAを受信部側に伝送する。

【0126】続いてフレーム入力データS1が第2番目のフレームデータF2になる補間フレーム符号化モード区間T_{rl}になると、予測フレームデータ形成回路66

(図7)のデータ選択回路81が入力端A31から補間フレーム符号化選択回路95の補間フレーム符号化画像データS45を予測フレームデータS8として出力する選択状態になる。

【0127】このタイミングにおいては現フレーム入力データS4（図6（E））として第0番目のフレームデータF0が得られ、かつ前フレームメモリ61の前フレーム復号化データS21（図6（H））としてフレームデータF1Uを出力している状態にある。これと共に動きベクトル計算回路65は補正動きベクトルデータS23（図6（L））として動きベクトルデータ x_1 をデータ選択回路78の入力端A21を介して送出している状態になる。

【0128】このとき前前フレームメモリ62には-1番目のフレームデータF（-1）Uが入っているので、結局予測フレームデータ形成回路66の補間フレーム復号化データ選択回路95には、「0」画像データS31と、動きベクトルデータ x_1 。によつて復号化されたフレームデータF0〔F1〕でなる前／次フレーム動き補正データS25と動きベクトルデータ x_{-1} によつて復号化されたフレームデータF0〔F（-1）〕でなる前フレーム動き補正データS26と、これらのフレームデータF0〔F1〕及びF0〔F（-1）〕の平均値でなる平均値動き補正データS46とが入力され、そのうち最も誤差が小さいフレームデータが最小補正データ選択回路99によつて選択されかくして予測フレームデータ形成回路66は当該選択されたフレームデータを予測フレームデータS8として送出する。

【0129】この結果送信部11は、予測フレームデータS8として選択されたフレームデータ及び現フレーム入力データS4の誤差を表す伝送フレームデータS9を減算回路42において得て、この誤差データを、予測フレームデータS8として当該選択されたフレームデータを発生する際に用いられた動きベクトルデータ及び選択されたフレームデータの種別を表す予測モードデータを予測変換情報として含むヘッダデータD_{no}と共に、伝送データDATAとして受信側に送出する。

【0130】これに続いてフレーム入力データS1が第3のフレームデータF3（図6（A））を送出するフレーム間符号化モード期間T_{en}になると、当該3番目のフレームデータF3が現フレーム入力データS4（図6（E））として取り込まれると同時に、前フレームメモリ61の前フレーム復号化データS21（図6（H））が1番目のフレームデータF1Uを送出する状態を維持する。これに対して動きベクトル計算回路65は補正動きベクトルデータS23（図6（K））として動きベクトルデータ x_1 及び x_2 の和、すなわち $(x_1 + x_2)$ をデータ選択回路78の入力端A22から送出する状態になる。

【0131】従つて動き補正データ形成回路63は前フレーム復号化データS21の1番目のフレームデータF1Uに基づいて、その画像を動きベクトルデータ $(x_1 + x_2)$ だけ動かすことにより、3番目のフレームデータを表す予測画像データF3〔F1〕を前／次フレーム

動き補正データS25として出力する。ところがこのタイミングにおいてデータ選択回路81は入力端A32からフレーム間符号化用データ選択回路82に与えられている「0」画像データS31又は予測画像データF3〔F1〕を予測フレームデータS8（図6（N））として送出する状態になる。

【0132】この状態において動きベクトルデータ $(x_1 + x_2)$ の誤差が大きくなければ、予測画像データF3〔F1〕と現フレーム入力データS4の3番目のフレームデータF3との偏差が十分に小さいか又は0になるので、これが第1の最小補正データ優先回路83において選択されて予測フレームデータS8として減算回路42に与えられる。かくして減算回路42から得られる誤差データが、動きベクトルデータ $(x_1 + x_2)$ と、予測フレームデータS8として予測画像データF3〔F1〕が選択されたことを表す予測モードデータとを予測変換情報として含むヘッダデータD_{no}と共に、送信部11から受信側に送出される。

【0133】ここで動きベクトルデータ $(x_1 + x_2)$ の誤差が無視できない程度に大きくなれば、これを第1の最小補正データ優先回路83が検出することにより予測フレームデータS8として「0」画像データが用いられることにより、送信部11から受信側に伝送される画像データはフレーム内符号化データに切り換えられる。これにより受信部15は高画質の画像を再現できることになる。

【0134】続いてフレーム入力データS1（図6（A））が4番目のフレームデータF4になると、このとき現フレーム入力データS4（図6（E））として2番目のフレームデータF2が取り込まれると同時に、前フレームメモリ61の前フレーム復号化データS21（図6（H））が3番目のフレームデータF3Uを送出し、かつ前前フレームメモリ62の前前フレーム復号化データS22（図6（J））が1番目のフレームデータF1Uを送出する状態になる。

【0135】これと同時に動きベクトル計算回路65は、補正動きベクトルデータS23（図6（L））として動きベクトルデータ x_1 をデータ選択回路78の入力端A21から送出すると共に、補正動きベクトルデータS24（図6（M））として動きベクトルデータ x_2 をデータ選択回路76から送出する状態になる。この結果動き補正データ形成回路63は前フレーム復号化データS21の3番目のフレームデータF3Uに基づいてこれを動きベクトルデータ x_2 だけもとに戻すことにより得られる2番目のフレームデータF2〔F3〕を前／次フレーム動き補正データS25として送出することにより、これを予測フレームデータS8（図6（N））として送出し得る状態になる。

【0136】これと同時に動き補正データ形成回路64は前前フレーム復号化データS22の1番目のフレーム

データF1Uに基づいて、これを動きベクトルデータ x_1 だけ動かすことにより2番目のフレームデータF2〔F1〕を前フレーム動き補正データS26として送出することにより予測フレームデータS8（図6（N））として供給できる状態になる。

〔0137〕これと同時に平均値演算回路96は、前／次フレーム動き補正データS25の画像データF2〔F3〕と、前フレーム動き補正データS26の予測画像データF2〔F1〕との平均値でなる予測画像データF2〔F3、F1〕でなる平均値動き補正データS46を予

測フレームデータS8（図6（N））として供給し得る状態になる。
〔0138〕かくして（図6（N））に示すように、補間フレーム符号化データ選択回路95には、「0」画像データS31と、3番目のフレームデータF3及び動きベクトルデータ x_3 によつて予測される予測画像データF2〔F3〕と、1番目の画像データF1及び動きベクトルデータ x_1 によつて予測される予測画像データF2〔F1〕と、これらの予測画像データF2〔F3〕及びF2〔F1〕から平均値演算することにより得られる

予測画像データF2〔F3、F1〕とが供給されることにより、そのうち最も誤差が小さいものを第2の最小補正データ選択回路99によつて選択させる。
〔0139〕このとき第2の最小補正データ選択回路99が3番目のフレームF3から予測した予測画像データF2〔F3〕とが現フレーム入力データS4の2番目のフレームデータF2との誤差が最も小さいと判断すれば予測フレームデータ形成回路66は当該予測画像データF2〔F3〕を予測フレームデータS8として送出する。これにより、減算回路42において当該誤差に相当する補正データを伝送フレームデータS9として得ることができることにより、結局送信部11は当該誤差を表す画像データを、動き補正ベクトルデータ x_3 及び3番目のフレームデータに基づいて得たものであることを表す予測モードデータを予測変換情報として含んでなるヘッダデータD_hと共に受信部15側へ伝送することができる。かくして受信部15は2番目のフレーム画像を3番目のフレーム画像との間の動きベクトルデータ x_3 によつて再現することができる。

〔0140〕これに対して第2の最小補正データ選択回路99が予測画像データF2〔F1〕と現フレーム入力データS2の2番目のフレームデータF2との偏差が最小であると判断したときには、予測フレームデータ形成回路66は当該予測画像データF2〔F1〕を予測フレームデータS8として減算回路42に供給することにより、送信部11は、当該予測画像データF2〔F1〕と現フレーム入力データS4の2番目のフレームデータF2との誤差を表す画像データを、動きベクトルデータ x_1 及び1番目のフレームデータF1から得たものであることを表す予測モードデータを予測変換情報として含

んでなるヘッダデータD_hと共に、受信部15側に伝送する。これにより受信部15は第1番目のフレームデータに基づいてこれを動きベクトルデータ x_1 だけ動かして第2番目のフレームデータを再現することができる。

〔0141〕さらに第2の最小補正データ選択回路99が平均値演算回路96から得られる平均値動き補正データS46が最小値であると判断したとき、予測フレームデータ形成回路66は予測画像データF2〔F3、F1〕を予測フレームデータS8として送出することにより、送信部11は1番目及び2番目のフレームデータF1及びF3から動きベクトルデータ x_1 及び x_3 だけ動かして得られた2番目のフレームデータに関する予測画像データの平均値と、現フレーム入力データS4の2番目のフレームデータF2との誤差を表す画像データを、動きベクトルデータ x_3 及び x_1 と平均値データであることを表す予測モードデータを予測変換情報として含むヘッダデータD_hと共に受信部15側に伝送する。このとき受信部15は、3番目及び1番目のフレームデータF3及びF1から動きベクトルデータ x_3 及び x_1 だけ動かすことにより得られる2番目のフレームデータの平均値を補間演算することにより、2番目のフレームデータを得ることができる。

〔0142〕このようにして受信部15はアダプティブに選択されて伝送されて来る伝送データに基づいて画像データを再現することができるが、かくするにつき最も誤差が少ないことを送信部11において最も誤差が小さいことを確認して画像データを伝送していることに基づいて、受信部15は高画質なフレーム画像を再現することができる。

〔0143〕以下同様にしてフレーム入力データS1（図6（A））が5番目、7番目……のフレームデータF5、F7……になるフレーム間符号化モード区間T_{er}になると、3番目のフレームデータF3について上述したと同様の動作をすると共に、6番目、8番目……のフレームデータF6、F8……になる補間フレーム符号化モード区間T_{rl}になると4番目のフレームデータF4について上述したと同様のデータ伝送処理を実行する。

〔0144〕以上の構成によれば、補間フレーム符号化モード区間T_{rl}及びフレーム間符号化モードT_{er}において、送信部11が受信側に伝送する伝送データに基づいて複数の予測画像データを形成し、当該予測画像データと現フレーム入力データとの誤差が最小の予測画像データに基づいて伝送データDATAを形成するようにしたことにより、受信部15側において常に高画質のフレーム画像を再現することができる。

〔0145〕

〔発明の効果〕上述のように本発明によれば、デジタル映像信号を伝送する映像信号伝送方法及び装置において、第1の画像をイントラ符号化又は予測符号化して第1の符号化データを生成し、第1の符号化データを生成

した後に、第1の画像より時間的に後にある第2の画像を、第1の画像を用いて予測符号化して第2の符号化データを生成し、第2の符号化データを生成した後に、第1の画像と第2の画像の間にある第3の画像を、第1の画像及び第2の画像を用いて予測符号化して第3の符号化データを生成し、第1の符号化データ、第2の符号化データ、第3の符号化データの順に伝送するようにしたことにより、圧縮符号化された映像信号を高い品質で再生することができる映像信号伝送方法及び装置を実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】映像信号符号化方法の原理を示す略線図である。

【図2】高能率符号化手法及びその画像データの説明に供する略線図である。

【図3】高能率符号化手法及びその画像データの説明に供する略線図である。

【図4】画像信号伝送システムの全体構成を示すブロック図である。

【図5】図4の送信部11の詳細構成を示すブロック図*20

*である。

【図6】図5の適応予測データ形成回路41における予測画像データの復号化手法の説明に供するタイムチャートである。

【図7】図5の適応予測回路58の詳細構成を示すブロック図である。

【図8】図4の受信部15の詳細構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 11……送信部、15……受信部、21……画像データ入力部、31……画像データ符号化回路部、33……単位ブロック化回路、34……データ選択回路、36……動きベクトル検出回路、41……適応予測データ形成回路、42……減算回路、51……伝送バッファ回路部、52……バッファメモリ、58……適応予測回路、61……前フレームメモリ、62……前前フレームメモリ、63、64……動き補正データ形成回路、65……動きベクトル計算回路、66……予測フレームデータ形成回路。

【図2】

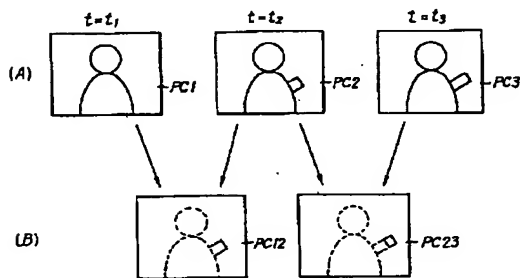


図2 高能率符号化

【図3】

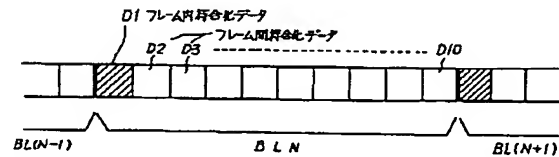


図3 画像データのブロック

【圖4】

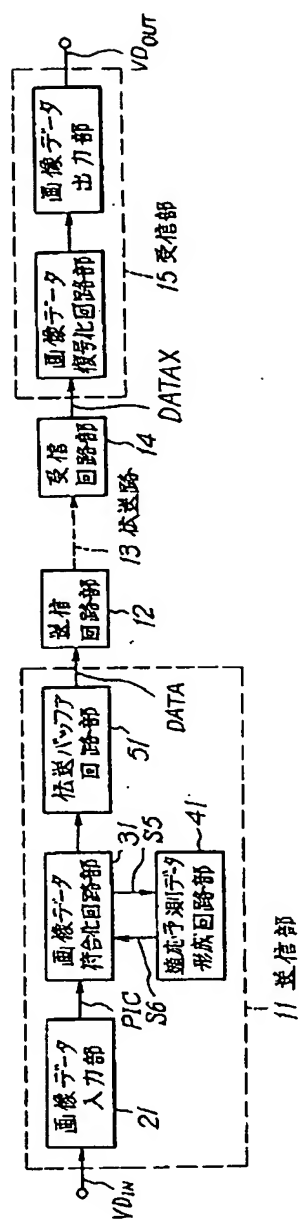
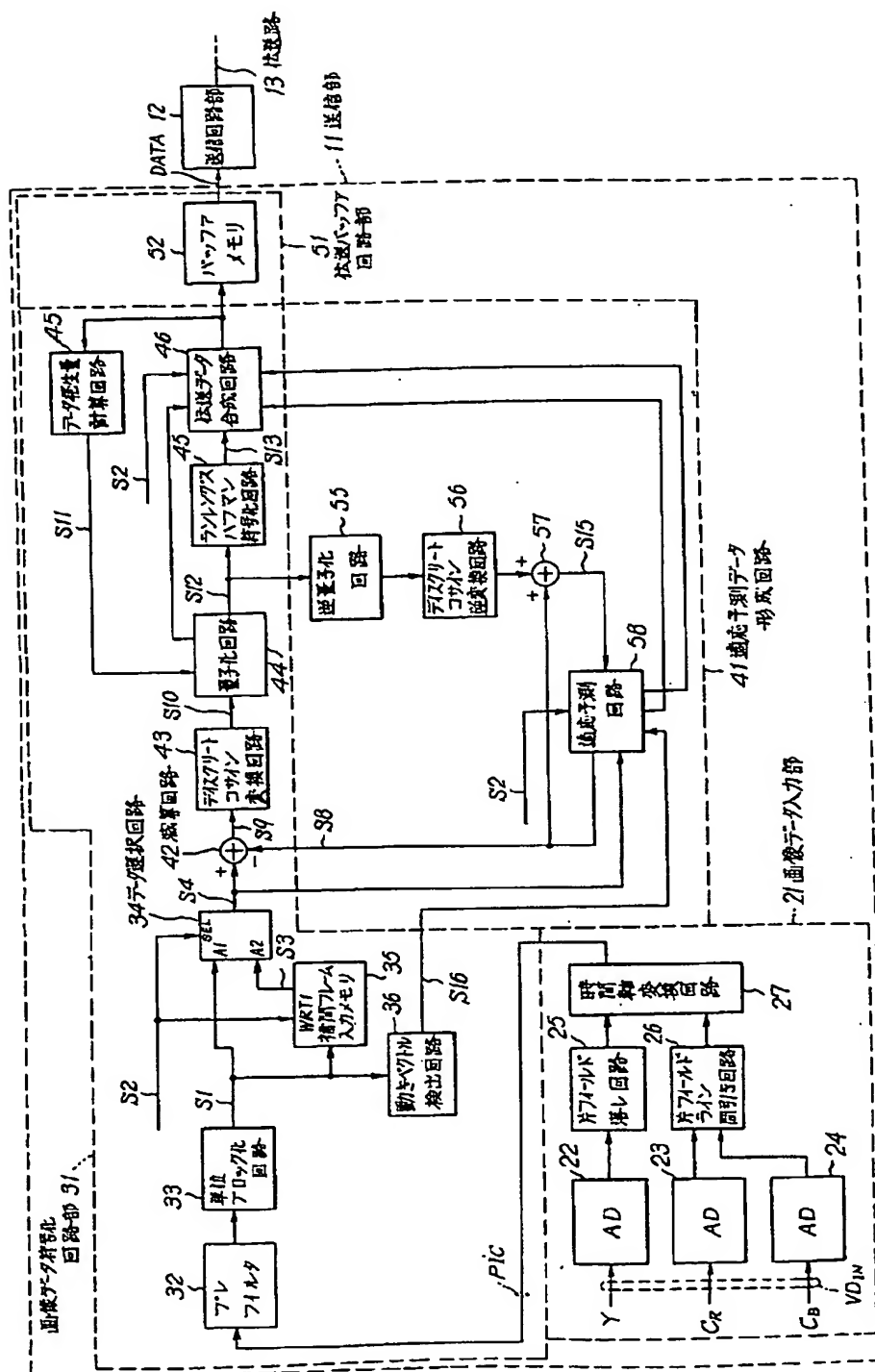


図1 動画符号化方法の原理

図4 画像信号伝送システムの全体構成

図5 送信部の構成



【図6】

	T_{PL}	T_{RA}	T_{PL}	T_{ER}	T_{PL}	T_{ER}	T_{PL}	
	t_{10}	t_{11}	t_{12}	t_{13}	t_{14}	t_{15}	t_{16}	t_{17}
(A)	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	S1 フレーム 入力データ
(B)	INTPL	INTPL	INTPL	INTER	INTPL	INTER	INTPL	S2 フレームモード 指定信号
(C)	オン	オフ	オン	オフ	オン	オフ	オン	WRT 1(30) ライトイネーブル入力端
(D)	F(-1)	F0	F0	F2	F2	F4	F4	S3 補間フレーム データ
(E)	F0(A2)	F1(A1)	F0(A2)	F3(A1)	F2(A2)	F3(A1)	F4(A2)	S4(34) 現フレーム 入力データ
(F)	F(-1)U	F1U	F0U	F3U	F2U	F5U	F4U	S5(36) 現フレーム 復号化データ
(G)	オフ	オン	オフ	オン	オフ	オン	オフ	WRT 2(61) 前フレームメモリの ライトイネーブル
(H)	F(-1)U	F(-1)U	F1U	F1U	F3U	F3U	F5U	S21 前フレーム 復号化データ
(I)	オフ	オン	オフ	オン	オフ	オン	オフ	WRT 3(62) 前フレームメモリの ライトイネーブル
(J)	F(-3)U	F(-3)U	F(-1)U	F(-1)U	F1U	F1U	F3U	S22 前フレーム 復号化データ
(K1)	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	72
(K2)	x_{-1}	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	73
(K3)	x_{-1}	x_0	x_0	x_2	x_2	x_4	x_4	74
(K4)	x_{-3}	x_{-1}	x_{-1}	x_1	x_1	x_3	x_3	75
(L)	$-x_{-2}$	$x_{-1}-x_0$	$-x_0$	$x_{-1}-x_2$	$-x_2$	x_3-x_4	$-x_4$	S23 補正動き ベクトルデータ
(M)	x_{-3}	—	x_{-1}	—	x_1	—	x_3	S24 補正動き ベクトルデータ
(N)	0	0	0	0	0	0	0	S8 予測フレーム データ
		F0[F1] F0[F1] F0[F1, F(-1)]	F3[F1] F2[F1] F2[F3, F1]	F2[F3] F2[F1] F2[F3, F1]	F3[F3] F3[F3] F3[F3]	F4[F3] F4[F3] F4[F3, F3]		

図6 各部のデータ

【図7】

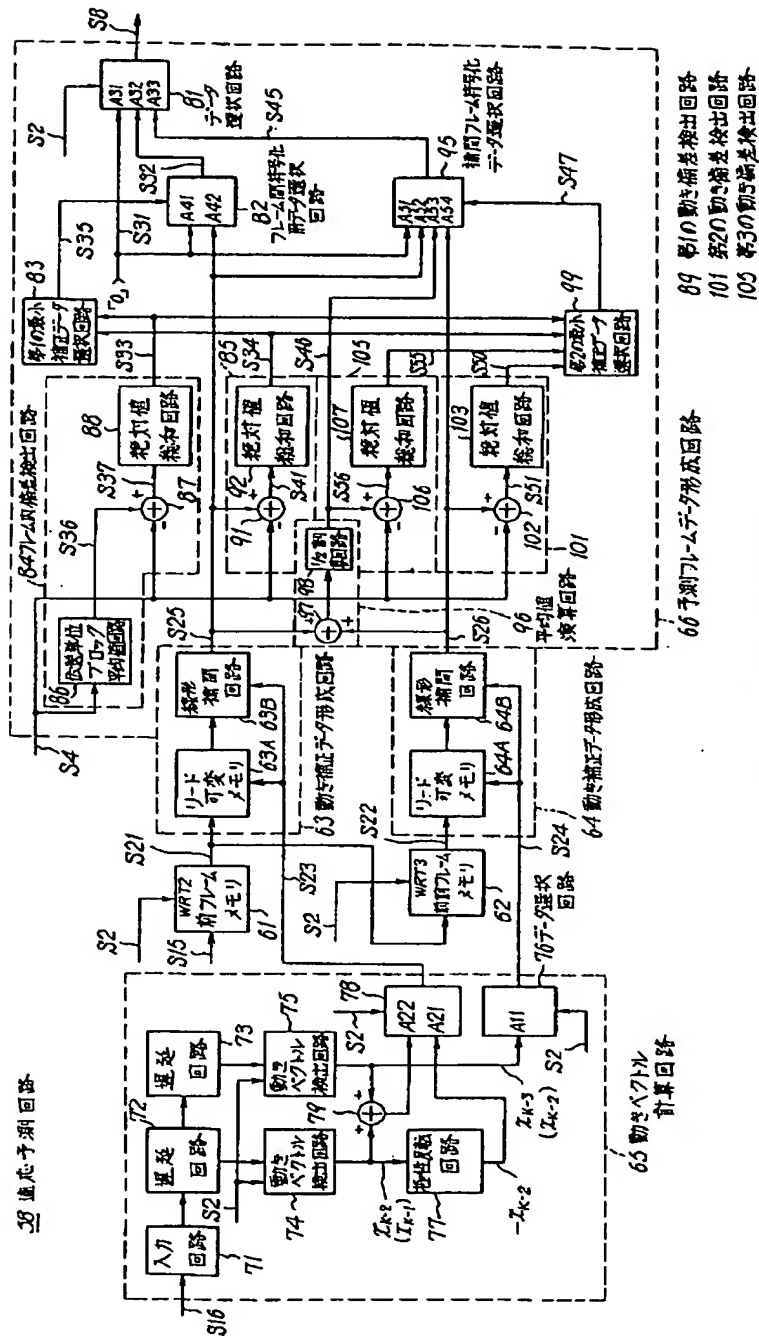


図7 動き補正データ形成回路の構成

(図 8)

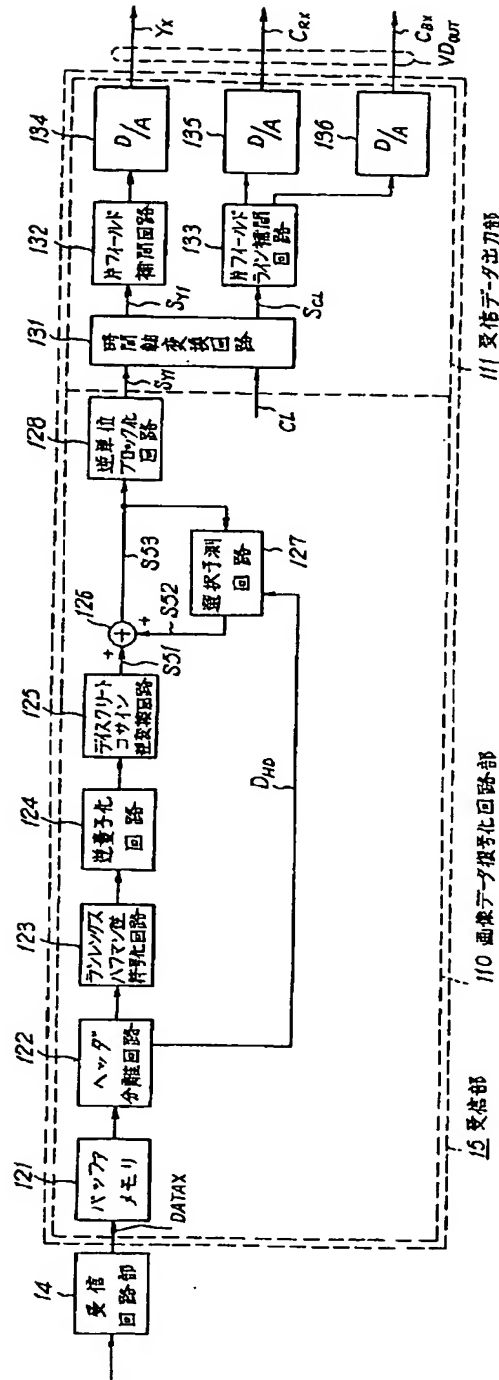


図 8 受信部の構成

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.